

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-310826

(P2000-310826A)

(43) 公開日 平成12年11月7日 (2000.11.7)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 0 3 B 35/18		G 0 3 B 35/18	
G 0 2 B 27/22		G 0 2 B 27/22	
G 0 2 F 1/13	5 0 5	G 0 2 F 1/13	5 0 5
G 0 9 F 9/00	3 6 1	G 0 9 F 9/00	3 6 1
// G 0 9 B 9/00		G 0 9 B 9/00	Z

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-209906

(22) 出願日 平成11年7月23日 (1999.7.23)

(31) 優先権主張番号 特願平11-44226

(32) 優先日 平成11年2月23日 (1999.2.23)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005832

松下電工株式会社

大阪府門真市大字門真1048番地

(72) 発明者 柴野 伸之

大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内

(72) 発明者 畑中 智行

大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内

(72) 発明者 中西 弘泰

大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内

(74) 代理人 100085615

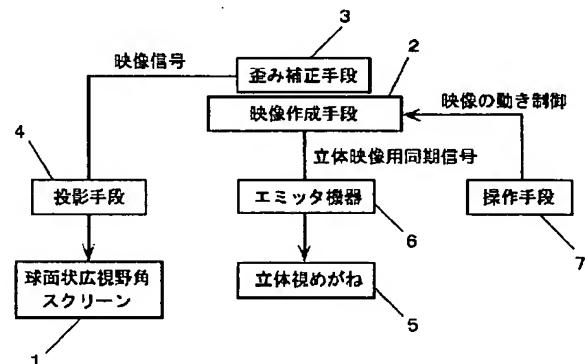
弁理士 倉田 政彦

(54) 【発明の名称】 仮想環境体験表示装置

(57) 【要約】

【課題】 立体感や没入感を大きく改善できる仮想環境体験表示装置を実現する。

【解決手段】 体験者に凹面を向けた球面状で広視野角のスクリーン1と、インタラクティブな立体映像を作成する映像作成手段2と、スクリーン1に表示されたときに歪みが無くなるように予め映像を歪ませるための歪み補正手段3と、歪み補正された立体映像をスクリーン1へ投影するための投影手段4と、スクリーン1に投影された映像を体験者が立体的に視るための立体視めがね5とから構成される。投影手段4は複数とし、各投影手段4によりスクリーン1に分割して投影された複数の映像の境界線が一致するような補正を行うことが好ましい。また、スクリーン1の視野角は人間の視野角と同程度にすることが好ましい。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 体験者に凹面に向けた球面状で広視野角のスクリーンと、インタラクティブな立体映像を作成する映像作成手段と、スクリーン上に表示されたときに歪みが無くなるように予め映像を歪ませるための歪み補正手段と、歪み補正された立体映像をスクリーンへ投影するための投影手段と、スクリーンに投影された映像を体験者が立体的に視るための立体視めがねとから構成されることを特徴とする仮想環境体験表示装置。

【請求項2】 前記投影手段は複数とし、前記歪み補正手段は各投影手段によりスクリーンに分割投影された複数の映像の境界線が一致するような補正を行うことを特徴とする請求項1に記載の仮想環境体験表示装置。

【請求項3】 前記スクリーンの視野角は人間の視野角と同程度にすることを特徴とする請求項1又は2に記載の仮想環境体験表示装置。

【請求項4】 前記立体視めがねは体験者の左右の目を交互に覆うための一对の液晶シャッターを備え、前記映像作成手段は左右の目で見ると見べき映像を交互に高速度で切り替える手段を有し、前記液晶シャッターを前記映像作成手段の映像と同期して切り替えるための遠隔制御信号を発信するエミッタ機器を設けたことを特徴とする請求項1又は2又は3に記載の仮想環境体験表示装置。

【請求項5】 複数の投影手段を球面状スクリーンの中心から略等距離に配置することを特徴とする請求項2に記載の仮想環境体験表示装置。

【請求項6】 複数の投影手段から投影された像を一旦凸面鏡で反射させることで球面上のスクリーンに広視野角の画像を投影させることを特徴とする請求項1又は2又は3に記載の仮想環境体験表示装置。

【請求項7】 体験装置の上方に体験者の位置検出用のカメラを配置し、このカメラにより撮影された画像により体験者の位置を検出し、検出された体験者の位置に対して、歪み補正のパラメータを動的に変更することにより、常に最適な補正を実行する機能を有することを特徴とする請求項1、2、3又は6のいずれかに記載の仮想環境体験表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は仮想環境を立体映像により体験できる仮想環境体験表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】立体映像の作成方法としては、右目及び左目用の映像を対応するそれぞれの目にのみ表示すると立体感を得ることができるため、古くは赤青のセロファンめがねを利用したアナグリフ方式による立体映像表示例などがある。立体映像表示はテレビ画面上の表示でも実現できるが、映像の映る領域が少ないと著しく立体感を損なうため、映像表示スクリーンはより大きな方が効

果的である。このため万博（筑波博覧会、大阪博覧会）などでは数百インチの巨大な平面スクリーンに立体映像を表示した。また、平面状のスクリーンでは周辺部ほど映像に無理が生じることから、半球状のスクリーンも登場した（IMAX社）。しかし、いずれも予めフィルムに撮影した映像を表示しており、仮想環境を体験するためのインタラクティブ性はない。

【0003】インタラクティブ性を持った立体映像表示としては、リアルタイムにコンピュータで作成した映像をスクリーンに表示したものが、さらにそのスクリーンを複数組み合わせさせた例として、アーチ型スクリーン（3面）やCAVE（5面）などがある。アーチ型スクリーンは、円柱形状のスクリーンであり、水平方向の視野角としては180度以上の広視野角を実現することができるが、垂直方向にはスクリーンの上部になるほど投影手段からの距離が大きくなり、歪みや色むらなどの問題が生じることから、体験者の視野角の半分程度を覆うようにしている。さらに、映像の作成手段としては歪み補正機能が無く、平面形状への映像作成方法による映像投影を行っていたため、疑似平面スクリーンとみなされ、周辺部の映像の歪みが没入感や立体感を損ねていた。CAVEは立方体型の5面をスクリーンとして体験者を囲い込む表示手段であり、高い立体感と没入感を得られるが、形状が立方体のためスクリーンのつなぎ目において連続性を損なうという幾何形状に起因する欠点がある。CAVEはスクリーン間の表示を連続させるための表示補正機能を持つが、各スクリーン面の境界面で映像をスムーズにつなぐことが難しく、わずかに視点位置がずれただけで直線が境界面で折れ曲がって見える現象が現れる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】体験者の視野を映像で覆い、高い解像度の立体映像の表示及びその正確なスケール表示を行うことにより、体験者はまるでその表示される世界に入り込んだような深い没入感を感じることが出来る。人の視野角は生理学的に最大で水平方向210度、垂直方向110度程度と報告されているため、この視野全体を映像で覆うことが理想であるが、平面形状のスクリーンでの実現は不可能である。そこでスクリーン面を曲げて体験者を囲むようにしなければならない。そのような理想の形状は球形である。

【0005】リアルタイムかつインタラクティブな映像の作成はコンピュータによるが、コンピュータの映像は通常平面形状に作成される。この映像をそのまま球形のスクリーンに表示すると、図2（a）に示すように、歪んだ映像になる。このため球形のスクリーンに表示したときに歪みが無くなるように、図2（b）に示すように、予めコンピュータによる映像を歪ませる必要がある。これを歪み補正機能と呼ぶ。

【0006】さらに1台の投影手段で表示を行うと、映

像が拡大されるために映像の解像度及び輝度の両方が低下する。複数の投影手段を用いることで高い解像度及び輝度を保つことができるが、この場合、投影手段の数だけ分割された映像を作成し、さらに合成時の各映像の境界部分がスムーズにつながるような映像作成が必要である。

【0007】本発明はこのように鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、立体感や没入感を大きく改善できる仮想環境体験表示装置を実現することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明によれば、上記の課題を解決するために、図1に示すように、体験者に凹面に向けた球面状で広視野角のスクリーン1と、インタラクティブな立体映像を作成する映像作成手段2と、スクリーン1上に表示されたときに歪みが無くなるように予め映像を歪ませるための歪み補正手段3と、歪み補正された立体映像をスクリーン1へ投影するための投影手段4と、スクリーン1に投影された映像を体験者が立体的に視るための立体視めがね5とから構成されることを特徴とするものである。

【0009】ここで、投影手段4は複数とし、各投影手段4によりスクリーンに分割して投影された複数の映像の境界線が一致するような補正を行うことが好ましい（請求項2）。この場合において、複数の投影手段4は球面状スクリーン1の中心から略等距離に配置することが好ましい（請求項5）。

【0010】スクリーン1の視野角は人間の視野角と同程度にすることが好ましい（請求項3）。また、立体視めがね5は体験者の左右の目をそれぞれ覆う液晶シャッターを備え、この液晶シャッターを映像作成手段2から遠隔制御するための信号を発信するエミッタ機器6を設けることが好ましい（請求項4）。

【0011】また、広画角を実現できるプロジェクタは一般的に価格も高いことから、使用するプロジェクタが本発明の表示装置に必要とされる画角を実現できないものである場合、その光路上に凸面鏡を置いて画像を広画角化する（請求項6）。この場合、歪み補正が不可欠であり、歪み補正が無ければ極めて歪んだ画像が体験者に見えることになる。しかしながら、本発明の請求項1で記述したような歪み補正機能があれば、自然な画像を体験者に見せることが可能である。

【0012】歪み補正を行う場合、体験者の見ている視点が何処であるかという情報を用いなければ、厳密な補正は行えない。そこで、体験者の位置を計測する手段が必要になる。体験者の位置を検出するには、電磁誘導型あるいは超音波利用のセンサーを用いるのが一般的であるが、これらはどれも体験者にセンサーを装着することを要求するため、運用性が良くない。そこで、請求項7に記述したように、CCDカメラを用いて体験者の上方

からの画像を撮影し、これと体験者のいない場合の画像との差分で、体験者の位置を算出し、求められた体験者の位置情報を用いて画像の歪み補正を行えば、体験者には特別なセンサーを持たせずに上記の目的を達成することが可能になる。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明の仮想環境体験表示装置の全体構成を図1に示す。図1において、スクリーン1は、図3及び図4に示すように、水平方向にも垂直方向にも曲率を有する球面状の広視野角スクリーンであり、6台のプロジェクタで構成される投影手段4により広視野角の映像を投影表示される。映像作成手段2は、グラフィックスコンピュータよりなり、インタラクティブな立体映像をリアルタイムに作成する。歪み補正手段3は、コンピュータ上の歪み補正機能を持つソフトウェアであり、映像作成手段2で作成された映像に対して、図2(b)のように映像に予め歪みを与える。また、単に球面に対しての補正だけでなく、6つの別々の画面から1つの全体映像が構成されるように、各映像のつなぎ目がスムーズにつながるような歪み補正機能を有する。各画面からの映像信号はそれぞれ6台のプロジェクタに渡され、球面状の広視野角スクリーン1に映像が表示される。

【0014】映像作成手段2では、立体映像を表示するために、グラフィックスコンピュータを用いて左右の映像が別々に作成される。これを立体的に見るためには、従来の技術で述べたように、左右の映像をそれぞれの目に表示すればよい。そこで、コンピュータで作成される左右の映像を人が認識できないほどの高速で切り替えて表示する。そして切り替えるための立体映像用同期信号をコンピュータから赤外線で立体視めがね5に送り、立体視めがね5では映像に同期して高速に左右の液晶シャッターを切り替えて、右目の映像が映っているときには左目を隠し、左目の映像が映っているときには右目を隠すように動作させる。なお、コンピュータから立体視めがね5に液晶シャッターの制御信号を送るために、赤外線エミッタ機器6を体験者の近傍に複数個配置している。

【0015】さらに、映像はリアルタイムに作成されるため、インタラクティブに動かすことができる。この動きの制御をマウスやキーボード、さらにはジョイスティックなどの操作手段7で操作する。これにより体験者は表示された仮想環境の中を自由に動きながら様々な視点から仮想環境を体験することができる。また、図4に示すように、スクリーン1は体験者Mに比べて巨大であり、投影手段4は体験者Mの視界を妨げないように、天井から支持部材8により吊下されているので、複数の体験者が同時に仮想環境を体験することができ、例えば都市開発や防災計画の企画・設計に利用することができる。

【0016】歪み補正機能について、従来は魚眼レンズ

等を用いた光学的な処理により実現した事例はあるが、本機能ではそれをソフトウェア上で実現している。その優位性について述べる。レンズで歪み補正機能を実現する場合、予め表示系に合ったレンズを作成し、そのレンズを使って映像を作成・表示しなければならない。このため、表示系の大きさや形が変わった場合には対応できない。これに対してソフトウェアで歪み補正機能を実現すると、表示系に合わせたパラメータ設定だけで対応できる。また、1台の投影手段では、映像が体験者の視野を大きく覆うほど大きい場合、表示される映像の解像度と輝度がその表示面積に反比例して低下し、本来の目的である立体感や没入感を体験者に与えることができなくなるという問題点が生じる。ソフトウェアによる歪み補正機能を用いた場合には、複数の投影手段による表示をスムーズにつなげるための補正を行うことができ、実施例のように、6つの領域から映像を構成することが可能であるが、光学系による表示では各映像をスムーズにつなげることが不可能である。

【0017】ソフトウェアで歪み補正機能を実現する原理は、図5に示す通りである。現状のコンピュータでは、映像はすべて平面上に作成される。そこで一旦映像を平面上に作成し、そのまま表示をせずに、スクリーンに合わせた球面形状に貼り付ける。これをマッピング処理と呼ぶ。さらにそれを平面上に投影する処理を行い、映像として表示する。つまり2度映像を作成する処理を行うことで歪み補正機能を実現する。

【0018】図6と図7は請求項6の発明の一実施形態を示している。図6は装置を上から見た図であり、図7は装置を横から見た図である。スクリーン1については、それぞれ水平断面と垂直断面を示している。図のようにプロジェクタ4の光路上に凸面鏡9を置くことで球面上のスクリーン1に広視野角の画像を投影させることができる。図3および図4の例では、合計6台のプロジェクタ4を用いて広視野角の画像を実現しているのに対して、この例では、水平方向及び垂直方向の投影角度が広がったことにより、合計2台のプロジェクタ4で広視野角の画像を実現している。

【0019】このように、凸面鏡9を用いて画像を広画角化した場合、それに伴う歪みの補正が不可欠であるが、図2で述べた歪み補正と同時に凸面鏡9により生じた歪みの補正も行えば、自然な画像を体験者に見せることが可能である。歪み補正を行う場合、体験者の見ている視点が何処であるかという情報を用いなければ、厳密な補正は行えない。そこで、体験者の位置を計測する手段が必要になる。体験者の位置を検出するには、電磁誘導型あるいは超音波利用のセンサーを用いるのが一般的であるが、これらは何れも体験者にセンサーを装着することを要求するため、運用性が良くない。そこで、請求項7に記述したように、CCDカメラを用いて体験者の上方からの画像を撮影し、これと体験者のいない場合の

画像との差分で、体験者の位置を算出し、求められた体験者の位置情報を用いて画像の歪み補正を行えば、体験者には特別なセンサーを持たせる必要はなくなる。その結果、得られた位置座標を、歪み補正を行う計算機に入力し、動的に補正を行うことにより、動きのある体験者に対しても、常に最適な状態の歪み補正を行うことができる。

【0020】

【発明の効果】請求項1の発明によれば、球面に対応した歪み補正を施したインタラクティブな立体映像を作成し、球面状で広視野角のスクリーン上に投影して、体験者が立体視めがねにより見るようにしたから、非常に高い立体感と没入感が得られるという効果がある。

【0021】請求項2の発明によれば、投影手段を複数にしたことにより、映像の解像度及び輝度を高めることができるという効果がある。また、複数の映像を合成するときの境界線が一致するような補正をかけるようにしたので、視点が多少動いても立体感や没入感を損なうことがない。

【0022】請求項3の発明によれば、スクリーンの視野角を人間の視野角と同程度にしたので、立体感や没入感を向上させることができる。

【0023】請求項4の発明によれば、立体視めがねは液晶シャッターを備え、エミッタ機器により液晶シャッターを遠隔制御するようにしたので、スクリーンを視る体験者の視点を拘束しなくて済むという利点がある。

【0024】請求項5の発明によれば、投影手段を球面状スクリーンの中心から略等距離に配置したので、複数の投影手段の映像表示能力を略同等にすることができ、複数の映像間の解像度や輝度のばらつきを抑えることができる。

【0025】請求項6の発明によれば、複数の投影手段により投影された像を一旦凸面鏡で反射させることで球面上のスクリーンに広視野角の画像を投影するようにしたから、一般的に高価な広画角のプロジェクタを用いなくても広視野角の仮想環境体験装置を実現できるという効果がある。

【0026】請求項7の発明によれば、体験装置の上方に体験者の位置検出用のカメラを配置し、このカメラにより撮影された画像により体験者の位置を検出し、検出された体験者の位置に対して、歪み補正のパラメータを動的に変更するようにしたので、動く体験者に対しても、常に最適な状態の歪み補正を実現できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の装置の全体構成を示すブロック図である。

【図2】従来の装置と本発明の装置による表示例を比較して示す説明図である。

【図3】本発明の装置に用いるスクリーンと投影手段の

配置を示す横断面図である。

【図4】本発明の装置に用いるスクリーンと投影手段の配置を示す縦断面図である。

【図5】本発明の装置に用いる歪み補正手段の原理を示す説明図である。

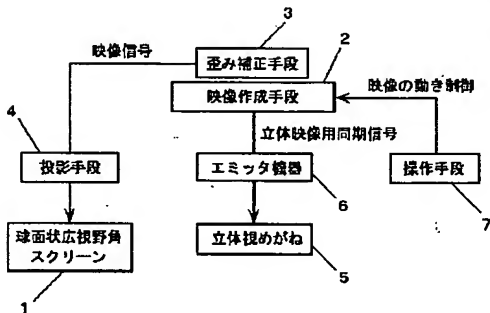
【図6】請求項6の発明の一実施例の平面図である。

【図7】請求項6の発明の一実施例の立面図である。

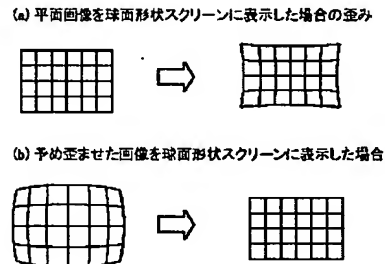
【符号の説明】

- 1 スクリーン
- 2 映像作成手段
- 3 歪み補正手段
- 4 投影手段
- 5 立体視めがね

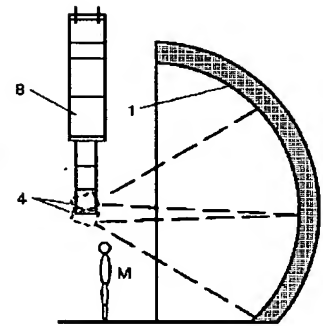
【図1】



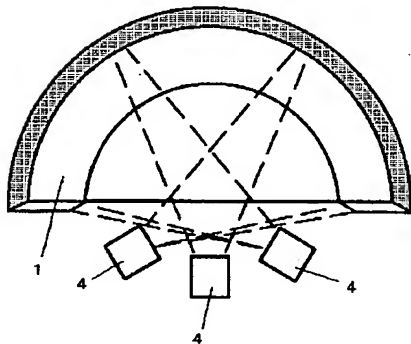
【図2】



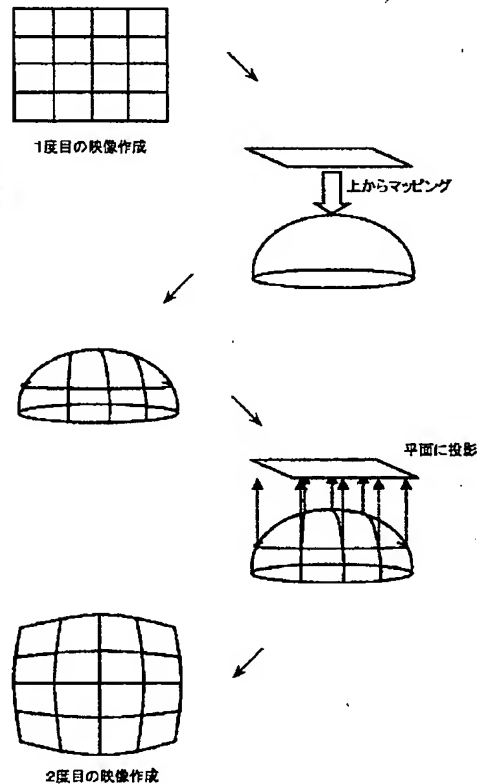
【図4】



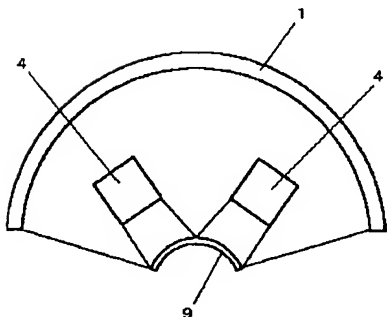
【図3】



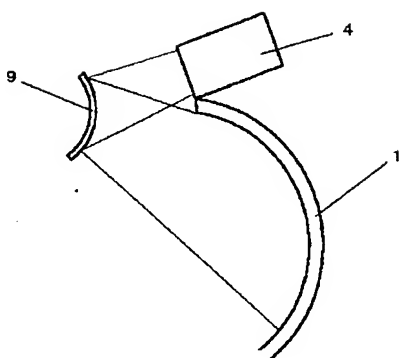
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁷
H04N 13/04

識別記号

FI
H04N 13/04

キーワード(参考)

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-310826

(43)Date of publication of application : 07.11.2000

(51)Int.Cl.

G03B 35/18
G02B 27/22
G02F 1/13
G09F 9/00
// G09B 9/00
H04N 13/04

(21)Application number : 11-209906

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD

(22)Date of filing : 23.07.1999

(72)Inventor : SHIBANO NOBUYUKI
HATANAKA SATOYUKI
NAKANISHI HIROYASU

(30)Priority

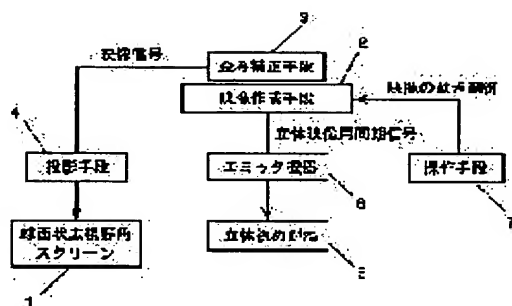
Priority number : 11044226 Priority date : 23.02.1999 Priority country : JP

(54) VIRTUAL ENVIRONMENTAL EXPERIENCE DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To intensify a stereoscopic effect or engrossment.

SOLUTION: This device is constituted of a screen 1 whose concave surface faces to a person who is to be experienced, which is spherical and whose angle of visibility is wide, a video forming means 2 forming an interactive stereoscopic video, a distortion correction means 3 for previously distorting the video so that the distortion may be eliminated when the video is displayed on the screen 1, a projection means 4 for projecting the stereoscopic video whose distortion is corrected on the screen 1, and stereoscopic vision spectacles 5 for enabling the person who is to be experienced to stereoscopically view the video projected on the screen 1. It is desirable to plurally provided the projection means 4 and to perform such correction that the boundary lines of plural videos divided and projected on the screen 1 by the respective projection means 4 are aligned. It is desirable to set the angle of visibility of the screen 1 is nearly the same as that of a human being.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

[Claim(s)]

[Claim 1] An image creation means to create the screen of a wide-field-of-view angle, and interactive 3-dimensional scenography by the shape of the spherical surface which turned the concave surface to the experience person, The distortion amendment means for making an image beforehand distorted so that distortion may be lost, when displayed on a screen, The virtual environment experience display characterized by an experience person consisting of stereoscopic vision glasses of a **** sake in three dimensions in the projection means for projecting to a screen the 3-dimensional scenography by which distortion amendment was carried out, and the image projected on the screen.

[Claim 2] It is the virtual environment experience display according to claim 1 characterized by said distortion amendment means performing amendment whose boundary line of two or more images by which division projection was carried out with each projection means at the screen corresponds by making said projection means into plurality.

[Claim 3] The angle of visibility of said screen is a virtual environment experience display according to claim 1 or 2 characterized by making it comparable as human being's angle of visibility.

[Claim 4] It is the virtual environment experience display according to claim 1, 2, or 3 characterized by forming the emitter machine which sends the remote control signal for said stereoscopic vision glasses being equipped with the liquid crystal shutter of the pair of a wrap sake for the eye of right and left of an experience person by turns, and said image creation means having the means which changes an outstanding image at high speed by turns by the eye on either side, and changing said liquid crystal shutter synchronizing with the image of said image creation means.

[Claim 5] The virtual environment experience display according to claim 2 characterized by arranging two or more projection means at the abbreviation equal distance from the core of a spherical-surface-like screen.

[Claim 6] The virtual environment experience display according to claim 1, 2, or 3 characterized by making the image of a wide-field-of-view angle project on the screen on the spherical surface by once reflecting the image projected from two or more projection means in a convex mirror.

[Claim 7] Claims 1, 2, and 3 characterized by to have the function of performing the always optimal amendment by arranging the camera for location detection of an experience person above experience equipment, and the image photoed with this camera detecting an experience person's location, and changing the parameter of distortion amendment dynamically to an experience person's detected location, or a virtual-environment experience display given in either of 6.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the virtual environment experience display which can experience virtual environment by 3-dimensional scenography.

[0002]

[Description of the Prior Art] Since a cubic effect can be acquired if the image for a right eye and left eyes is displayed only on each corresponding eye as the creation approach of 3-dimensional scenography, there is an example of solid graphic display by the anaglyph method which used the cellophane glasses of **** in ancient times etc. Although solid graphic display can also realize the display on a television screen, if there are few fields in which an image is reflected, in order to spoil a cubic effect remarkably, the bigger one of a graphic display screen is effective. For this reason, in the expo (the Tsukuba exposition, Osaka exposition), 3-dimensional scenography was displayed on the hundreds of inches huge flat screen. Moreover, on the plane screen, since unreasonableness produced the periphery on the image, the semi-sphere-like screen also appeared (IMAX). However, the image which photoed all on the film beforehand is displayed, and there is no interactive nature for experiencing virtual environment.

[0003] There are some which displayed the image created by computer on real time on the screen as solid graphic display with interactive nature, it considers as the example which combined two or more the screens further, and there are an arch mold screen (3rd page), CAVE (5th page), etc. Since the distance from a projection means becomes large and problems, such as distortion and an irregular color, arise so that it becomes perpendicularly in the upper part of a screen, he is trying to cover one half extent of an experience person's angle of visibility, although an arch mold screen is a cylindrical shape-like screen and can realize the wide-field-of-view angle of 180 degrees or more as a horizontal angle of visibility. Furthermore, since there is no distortion amendment function as a creation means of an image and image projection by the image creation approach to a flat-surface configuration was performed, it was regarded as the false flat screen and the distortion of projected image of a periphery had spoiled a feeling of devotion, and a cubic effect. Although it is the display means which CAVE uses the 5th page of a cube mold as a screen, and encloses an experience person and a high cubic effect and a feeling of devotion can be obtained, since a configuration is a cube, there is a fault resulting from the geometric configuration of spoiling a continuity in the knot of a screen. Although CAVE has a display amendment function for making the display between screens continue, it is difficult to connect an image smoothly in the interface of each screen side, and the phenomenon which can bend and be seen only by a view location shifting slightly in an

interface appears.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] An experience person can sense a deep feeling of devotion which entered the world displayed completely by covering an experience person's visual field with an image, and performing a display and its exact scale display of the 3-dimensional scenography of high resolution. Although it is an ideal to cover this whole visual field with an image since it is reported at the maximum physiologically that people's angles of visibility are 210 horizontal directions and about 110 perpendicular directions, implementation with the screen of a flat-surface configuration is impossible. Then, a screen side is bent and it must be made to have to surround an experience person. The configuration of such an ideal is a globular form.

[0005] Although creation of real time and an interactive image is based on a computer, the image of a computer is usually created by the flat-surface configuration. If this image is displayed on a globular form screen as it is, it will become the perverted image as shown in drawing 2 (a). For this reason, when it displays on a globular form screen, it is necessary to make the image by the computer beforehand distorted, as shown in drawing 2 (b) so that distortion may be lost. This is called a distortion amendment function.

[0006] If it displays by one more set of a projection means, since an image is expanded, both the resolution of an image and brightness will fall. Although high resolution and high brightness can be maintained by using two or more projection means, image creation with which the image into which only the number of projection means was divided in this case is created, and the boundary part of each image at the time of composition is connected further smoothly is required.

[0007] This invention is made in view of such a point, and the place made into the purpose is to realize the virtual environment experience display which can improve a cubic effect and a feeling of devotion greatly.

[0008]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem according to invention of claim 1, as shown in drawing 1 An image creation means 2 to create the screen 1 of a wide-field-of-view angle, and interactive 3-dimensional scenography by the shape of the spherical surface which turned the concave surface to the experience person, The distortion amendment means 3 for making an image beforehand distorted so that distortion may be lost, when displayed on a screen 1, It is characterized by an experience person consisting of stereoscopic vision glasses 5 of a **** sake in three dimensions in the projection means 4 for projecting the 3-dimensional scenography by which distortion amendment was carried out to a screen 1, and the image projected on the screen 1.

[0009] It is desirable to perform amendment whose boundary line of two or more images which made the projection means 4 plurality, divided into the screen with each projection means 4 here, and were projected corresponds (claim 2). In this case, it is desirable to arrange two or more projection means 4 at the abbreviation equal distance from the core of the spherical-surface-like screen 1 (claim 5).

[0010] It is desirable to make the angle of visibility of a screen 1 comparable as human being's angle of visibility (claim 3). Moreover, it is desirable to form the emitter machine 6 which sends the signal for the stereoscopic vision glasses 5 being equipped with a wrap liquid crystal shutter for the eye of right and left of an experience person, respectively, and carrying out remote control of this liquid crystal shutter from the image creation means 2 (claim 4).

[0011] Moreover, when it is that to which the projector to be used generally cannot realize the field angle needed for the display of this invention from a price being high, the projector which can realize an extensive field angle places a convex mirror on the optical path, and forms an image into an extensive field angle (claim 6). In this case, if distortion amendment is indispensable and there is no distortion amendment, an experience person will catch sight of the image distorted extremely. However, if there is a distortion amendment function which was described by claim 1 of this invention, it is possible to show an experience person a natural image.

[0012] Strict amendment cannot be performed, if the information where the view which the experience person is looking at is is not used when performing distortion amendment. Then, a means to measure an experience person's location is needed. In order to detect an experience person's location, it is common to use an electromagnetic-induction mold or the sensor of ultrasonic use, but each of these does not have good operability in order to require an experience person to equip with a sensor. Then, if the image from an experience person's upper part is photoed using a CCD camera, an experience person's location is computed by difference with an image in case there are not this and an experience person and distortion amendment of an image is performed using an experience person's positional information searched for as described to claim 7, it will become possible to attain the above-mentioned purpose, without giving an experience person a special sensor.

[0013]

[Embodiment of the Invention] The whole virtual environment experience display configuration of this invention is shown in drawing 1. In drawing 1, as shown in drawing 3 and drawing 4, a screen 1 is a wide-field-of-view angle screen of the shape of the spherical surface which has curvature also perpendicularly also horizontally, and the image of a wide-field-of-view angle is indicated by projection with the projection means 4 which consists of six sets of projectors. The image creation means 2 consists of a graphics computer, and creates interactive 3-dimensional

scenography on real time. The distortion amendment means 3 is software with the distortion amendment function on a computer, and gives distortion beforehand to an image like drawing 2 (b) to the image created with the image creation means 2. Moreover, it has the distortion amendment function in which the knot of each image is connected smoothly so that one whole image may only consist of not only the amendment to the spherical surface but six separate screens. The video signal from each screen is passed to six sets of projectors, respectively, and an image is displayed on the spherical-surface-like wide-field-of-view angle screen 1.

[0014] With the image creation means 2, in order to display 3-dimensional scenography, a graphics computer is used and an image on either side is created separately. What is necessary is just to display an image on either side on each eye, as the Prior art described in order to see this in three dimensions. Then, the image of the right and left created by computer is changed and expressed as a high speed to the extent that people cannot recognize. And when the liquid crystal shutter of right and left at a high speed is changed from a computer to the stereoscopic vision glasses 5 with delivery and the stereoscopic vision glasses 5 with infrared radiation synchronizing with an image and the image of a right eye is reflected in the synchronizing signal for 3-dimensional scenography for changing, a left eye is hidden, and when the image of a left eye is reflected, it is made to operate so that a right eye may be hidden. In addition, in order to send the control signal of a liquid crystal shutter to the stereoscopic vision glasses 5 from a computer, two or more infrared emitter machines 6 are arranged near the experience person.

[0015] Furthermore, since it is created by real time, an image can be moved interactively. Control of this motion is operated with the actuation means 7, such as a joy stick, to a mouse, a keyboard, and a pan. Thereby, an experience person can experience virtual environment from various views, moving freely in the displayed virtual environment. Moreover, as shown in drawing 4, the screen 1 is huge compared with the experience person M, and since the pendant of the projection means 4 is carried out by the supporter material 8 from head lining so that the experience person's M field of view may not be barred, two or more experience persons can experience virtual environment to coincidence, for example, it can use for a plan and design of urban development or disaster prevention planning.

[0016] About the distortion amendment function, conventionally, although there is an example realized by optical processing which used the fish-eye lens etc., by this function, it is realized on software. The predominance is described. When a lens realizes a distortion amendment function, the lens which suited the display system beforehand is created, the lens must be used, and an image must be created and displayed. For this reason, when the magnitude and the form of a display system change, it cannot respond. On the other hand, if software realizes a distortion amendment function, it can respond only by the parameter setup doubled with the display

system. Moreover, the trouble of the resolution and the brightness of an image which are displayed when [large] a wrap is large falling an experience person's visual field in inverse proportion to the screen product, and it becoming impossible for an image to give an experience person the cubic effect and the feeling of devotion which are the original purpose arises in one set of a projection means. Although amendment for connecting smoothly the display by two or more projection means can be performed and it is possible like an example to constitute an image from six fields when the distortion amendment function by software is used, it is impossible to connect each image smoothly in the display by optical system.

[0017] The principle which realizes a distortion amendment function by software is as being shown in drawing 5 . By present computer, all images are created on a flat surface. Then, an image is once created on a flat surface and it sticks on the spherical-surface configuration doubled with the screen, without displaying as it is. This is called mapping processing. Processing which furthermore projects it on a flat surface is performed, and it displays as an image. That is, a distortion amendment function is realized by performing processing which creates an image twice.

[0018] Drawing 6 and drawing 7 show 1 operation gestalt of invention of claim 6. Drawing 6 is drawing which looked at equipment from the top, and drawing 7 is drawing which looked at equipment from width. About the screen 1, the horizontal section and the vertical section are shown, respectively. The image of a wide-field-of-view angle can be made to project on the screen 1 on the spherical surface by placing a convex mirror 9 on the optical path of a projector 4, as shown in drawing. In the example of drawing 3 and drawing 4 , to having realized the image of a wide-field-of-view angle using a total of six sets of projectors 4, this example has realized the image of a wide-field-of-view angle at a total of two sets of projectors 4, horizontal and when the vertical projection include angle spread.

[0019] Thus, if distortion amendment stated by drawing 2 and amendment of distortion produced in the convex mirror 9 in coincidence are also performed although amendment of the distortion accompanying it is indispensable when an image is formed into an extensive field angle using a convex mirror 9, it is possible to show an experience person a natural image. Strict amendment cannot be performed, if the information where the view which the experience person is looking at is is not used when performing distortion amendment. Then, a means to measure an experience person's location is needed. In order to detect an experience person's location, it is common to use an electromagnetic-induction mold or the sensor of ultrasonic use, but each of these does not have good operability in order to require an experience person to equip with a sensor. Then, if the image from an experience person's upper part is photoed using a CCD camera, an experience person's location is computed by difference with an image in case there are not this and an experience person and distortion amendment of an image is performed

using an experience person's positional information searched for as described to claim 7, the need of giving an experience person a special sensor will be lost. Consequently, distortion amendment of the always optimal condition can be performed also to an experience person with a motion by inputting the acquired position coordinate into the computer which performs distortion amendment, and amending dynamically.

[0020]

[Effect of the Invention] the interactive 3-dimensional scenography which performed distortion amendment corresponding to the spherical surface according to invention of claim 1 -- creating -- the shape of the spherical surface -- the screen top of a wide-field-of-view angle -- projecting -- an experience person -- stereoscopic vision glasses -- **** -- since it was made like, it is effective in a very high cubic effect and a feeling of devotion being obtained.

[0021] According to invention of claim 2, it is effective in the ability to raise the resolution and the brightness of an image by having made the projection means into plurality. Moreover, since amendment whose boundary line when compounding two or more images corresponds was applied, even if a view moves somewhat, neither a cubic effect nor a feeling of devotion is spoiled.

[0022] According to invention of claim 3, since the angle of visibility of a screen was made comparable as human being's angle of visibility, a cubic effect and a feeling of devotion can be raised.

[0023] Since according to invention of claim 4 stereoscopic vision glasses are equipped with a liquid crystal shutter and it was made to carry out remote control of the liquid crystal shutter with an emitter vessel, there is an advantage that it is not necessary to restrain a **** experience person's view, about a screen.

[0024] According to invention of claim 5, since the projection means has been arranged at the abbreviation equal distance from the core of a spherical-surface-like screen, graphic display capacity of two or more projection means can be made into an abbreviation EQC, and dispersion in the resolution between two or more images or brightness can be suppressed.

[0025] According to invention of claim 6, since the image of a wide-field-of-view angle was projected on the screen on the spherical surface by once reflecting the image projected by two or more projection means in a convex mirror, even if it generally does not use the projector of an expensive extensive field angle, it is effective in the virtual environment experience equipment of a wide-field-of-view angle being realizable.

[0026] Since the camera for location detection of an experience person arranges above experience equipment, the image photoed with this camera detects an experience person's location and the parameter of distortion amendment changed dynamically to an experience person's detected location according to invention of claim 7, it is effective in distortion

amendment of the always optimal condition being realizable also to the experience person who moves.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing the whole equipment configuration of this invention.

[Drawing 2] It is the explanatory view comparing and showing the example of a display by conventional equipment and the equipment of this invention.

[Drawing 3] It is the cross-sectional view showing arrangement of the screen used for the equipment of this invention, and a projection means.

[Drawing 4] It is drawing of longitudinal section showing arrangement of the screen used for the equipment of this invention, and a projection means.

[Drawing 5] It is the explanatory view showing the principle of the distortion amendment means used for the equipment of this invention.

[Drawing 6] It is the top view of one example of invention of claim 6.

[Drawing 7] It is the elevation of one example of invention of claim 6.

[Description of Notations]

1 Screen

2 Image Creation Means

3 Distortion Amendment Means

4 Projection Means

5 Stereoscopic Vision Glasses

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.